

Modul HO - Holografie

Bachelor Elektrotechnik 2020

Version: 1 | Letzte Änderung: 19.09.2019 15:04 | Entwurf: 0 | Status: vom Modulverantwortlichen freigegeben | Verantwortlich: Altmeyer

^ Allgemeine Informationen

Anerkannte Lehrveranstaltungen	<u>HO Altmeyer</u>
Fachsemester	6
Dauer	1 Semester
ECTS	5
Zeugnistext (de)	Holografie
Zeugnistext (en)	Holography
Unterrichtssprache	deutsch oder englisch
abschließende Modulprüfung	Ja

Modulprüfung

Benotet	Ja
Frequenz	Jedes Semester

Prüfungskonzept

Sobald die Prüfungszahl nicht zu groß ist, wird eine mündliche Prüfung gegenüber einer schriftlichen Prüfung bevorzugt.

In der Prüfung werden auf unterstem Kompetenzniveau Kenntnisse abgefragt. Dies sind beispielsweise die Definition von dicken oder dünnen Gittern, die Formulierung der Gittergleichung für dicke Gitter bei verschiedenen Winkelverhältnissen, der Zahlenwert der Beugungseffizienz von Amplituden- und Phasenhologrammen.

Auf nächster Kompetenzstufe werden Fertigkeiten geprüft. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass bei einer gegebenen Geometrie in einem holografischen Aufbau die Lage der verschiedenen Beugungsordnungen ermittelt wird, die Beugungseffizienz der einzelnen Beugungsordnungen in einem dünnen Phasenhologramm berechnet wird, die Kohärenzanforderung eines holografischen Aufbaus in eine maximal zulässige Linienbreite des Lasers umgerechnet wird oder geschildert wird, auf welche Details beim Errichten eines holografischen Aufbaus geachtet werden muss.

Die höchste prüfbare Kompetenzstufe betrifft die Methodenkompetenz. Deren Ausprägung kann überprüft werden, indem ein Anwendungsfall geschildert wird: Aufgaben können sein einen Aufbau zur Aufnahme digitaler Hologramme für eine technische dreidimensionale Formvermessung zu konzipieren, einen Algorithmus zur Berechnung digitaler Hologramme in den Grundzügen zu entwerfen, oder Verfahren zu skizzieren, mit denen bestehende Hologramme so umkopiert werden können, dass die nicht mehr mit Laserlicht sondern mit Weißlicht rekonstruiert werden können.

^ Allgemeine Informationen

Inhaltliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Kompetenz	Ausprägung
Abstrahieren	Vermittelte Kompetenzen
Naturwissenschaftliche Phänomene in Realweltproblemen erkennen und erklären	Vermittelte Kompetenzen
MINT Modelle nutzen	Vermittelte Kompetenzen
MINT-Grundwissen benennen und anwenden	Vermittelte Kompetenzen
Technische Zusammenhänge darstellen und erläutern	Vermittelte Kompetenzen
Finden sinnvoller Systemgrenzen	Vermittelte Kompetenzen
Erkennen, Verstehen und analysieren technischer Zusammenhänge	Vermittelte Kompetenzen
Technische Systeme analysieren	Vermittelte Kompetenzen
Betriebswirtschaftliches und rechtliches Grundwissen benennen, erklären und anwenden	Vermittelte Kompetenzen
Technische Systeme entwerfen	Vermittelte Kompetenzen
Technische Systeme realisieren	Vermittelte Kompetenzen
Technische Systeme prüfen	Vermittelte Kompetenzen
Arbeitsergebnisse bewerten	Vermittelte Kompetenzen

^ Vorlesung

Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

Gittertheorie
Grundeigenschaften von Hologrammen
Reproduktion der Phase
Viewbox
Hologrammklassen
Amplitudenhologramme
Phasenhologramme
Reflexionshologramme
Transmissionshologramme
Totalreflexionshologramme
Fourier-Hologramme
Weißlichthologramme
Holografie-Verfahren
Denisjuk Hologramme
Seitenband Hologramme
Wellenlängen Multiplexing
Winkel Multiplexing
Digitale Holografie
digitale Aufnahme analoger Hologramme
Berechnung von Hologrammen
Kopierverfahren für Hologramme
Kontaktkopie
Kopien mit Bildortverlagerung
Weißlichtkopie
Regenbogenkopie
Anwendungen der Holografie
Messtechnik
Sicherheitstechnik
Entwurf kompakter Optiken
digitalisiert flexible Optiken

Separate Prüfung

keine

^ Praktikum

Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

Optischen Aufbau zur Erzeugung einer phasenreinen Kugelwelle sowie ebenen Welle konzipieren, aufbauen und justieren

Optischen Aufbau für die Belichtung und Rekonstruktion eines Denisjuk Hologramms konzipieren, aufbauen und justieren und Denisjuk Hologramm belichten und rekonstruieren.

Optischen Aufbau zur Belichtung von Zonenplatten konzipieren, aufbauen und justieren und on- und off-axis Zonenplatten belichten und rekonstruieren.

Optischen Aufbau zur Belichtung von holografischen Gittern konzipieren, aufbauen und justieren und Gitter belichten.

Optischen Aufbau für Seitenband Hologramm konzipieren, aufbauen und justieren. Seitenband Hologramm belichten und rekonstruieren.

Optischen Aufbau für Regenbogenkopie konzipieren, aufbauen und justieren. Regenbogenkopie belichten und rekonstruieren.

Algorithmus zur Berechnung digitaler Hologramme entwerfen und implementieren. Hologramm berechnen und auf räumlichem Lichtmodulator ausspielen.

Separate Prüfung

Benotet	Nein
Frequenz	undefined
Voraussetzung für Teilnahme an Modulprüfung	Ja

Prüfungskonzept

Kenntnisse und Fertigkeiten:

Vor Antritt des Praktikums sind vergleichsweise aufwändige, zur Hause fertig ausgearbeitete Aufgaben vorzulegen. Die Aufgaben enthalten Fragen zu Versuch und z.T. aufwändige Berechnungen, die das Finden eines geeigneten Ansatzes (Methodenkompetenz) voraussetzen.

Die Vorbereitungen werden im Plenum der Praktikumsgruppe besprochen und von den Studierenden an einer Tafel im Laborraum vorgerechnet und erläutert. Die Grundideen zu den jeweiligen Versuchen werden erfragt und diskutiert.

Die Studierenden werden während des Errichtens der Aufbauten und Durchführung der Belichtungen und Rekonstruktionen eng begleitet, nicht zuletzt um die Restrisiken im Hinblick auf den Laserstrahlenschutz zu minimieren.

Methoden :

Die vorbereitenden Aufgaben können durch ihre Ausgestaltung auch Methodenkompetenz abprüfen. Dies ist hier insbesondere dann der Fall, wenn die Studierenden selber Ansätze für die Lösung finden müssen.